

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-055825

(43)Date of publication of application : 24.02.1998

(51)Int.Cl.

H01M 10/40

G05D 23/24

H01M 10/48

H02J 7/00

(21)Application number : 08-209728

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 08.08.1996

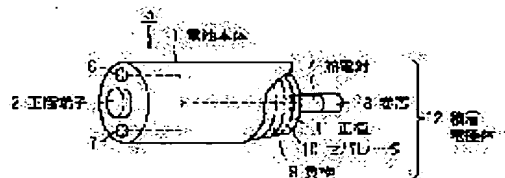
(72)Inventor : SUNAGUCHI HIROTAKE

## (54) NONAQUEOUS ELECTROLYTIC SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a nonaqueous electrolytic secondary battery having the capability of improving the conventional secondary battery temperature control mechanism where temperature in a battery cannot be detected and controlled, and allowing accurate temperature control.

**SOLUTION:** This secondary battery has a negative electrode 8 and a positive electrode 10 stacked on top of each other via a separator 9, and a thermocouple 4 is clamped at the prescribed position of a battery body 1 for forming a wrapped and stacked electrode body 11. Furthermore, both ends of the thermocouple 4 are connected to internal temperature measurement terminals 6 and 7. Also, a control circuit (not shown herein) is connected across the internal temperature measurement terminals 6 and 7 to measure voltage, and controls the voltage to restrain charge and discharge when the voltage is outside the preset proper voltage range. As a result, a battery function becomes available to a maximum extent under the improvement of the safety of the nonaqueous electrolytic secondary battery.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-55825

(43)公開日 平成10年(1998) 2月24日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 10/40			H 0 1 M 10/40	Z
G 0 5 D 23/24			G 0 5 D 23/24	
H 0 1 M 10/48	3 0 1		H 0 1 M 10/48	3 0 1
H 0 2 J 7/00			H 0 2 J 7/00	A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平8-209728

(22)出願日 平成8年(1996) 8月8日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 砂口 洋毅

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

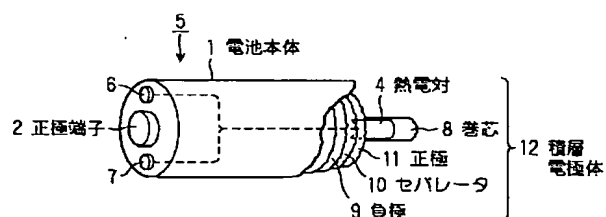
株式会社内

(54)【発明の名称】 非水電解液二次電池

(57)【要約】

【課題】 従来の二次電池の温度制御機構では、電池内部の温度を検出・制御出来ないという問題点を改良し、正確な温度制御を可能とした非水電解液二次電池を提供する。

【解決手段】 本発明の非水電解液二次電池は、負極8と正極10とをセパレータ9を介して積層するとともに、電池本体1の所定位置に熱電対4を挟んで巻き込み積層電極体11を形成する。熱電対4の両端は内部温度計測用端子6、7に接続する。そして、この内部温度計測用端子6、7間に制御回路(図示省略)を接続して電圧を計測するとともに、予め設定された適正電圧範囲から外れたときには充放電を抑制する制御を行う。これにより、非水電解液二次電池の安全性を高めつつ電池性能を最大限に引き出すことが可能となる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極集電体の片面若しくは両面に正極活物質を塗布した正極と、負極集電体の片面若しくは両面に負極活物質を塗布した負極とをセパレータを介して積層して電池本体を形成する非水電解液二次電池において、

前記電池本体の所定位置に一对の内部温度計測用端子を配設するとともに、

前記電池本体内部の所定位置に前記一对の内部温度計測用端子に接続された熱電対を埋設して構成することを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項2】 前記非水電解液二次電池は、電池容量10Ahないし500Ahの大容量二次電池であることを特徴とする請求項1に記載の非水電解液二次電池。

【請求項3】 前記一对の内部温度計測用端子には、前記熱電対によって検出された温度を基に、前記電池本体の充放電状態を制御する制御手段が接続されていることを特徴とする請求項1に記載の非水電解液二次電池。

【請求項4】 前記熱電対は、前記電池本体内部の長手中央部の最高温部に埋設されることを特徴とする請求項1に記載の非水電解液二次電池。

【請求項5】 前記正極、前記セパレータ、前記負極および前記熱電対とを、N段積層して角型構成としたことを特徴とする請求項1ないし請求項4の何れか1項に記載の非水電解液二次電池。

【請求項6】 前記正極、前記セパレータおよび前記負極とを渦巻状積層体として構成し、前記渦巻状積層体の所定位置に前記熱電対を巻装して円筒型としたことを特徴とする請求項1ないし請求項4の何れか1項に記載の非水電解液二次電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば大容量非水電解液二次電池の温度対策に関し、更に詳しくは、非水電解液二次電池内部の高温部に熱電対を埋設することにより、正確な温度制御を可能とした非水電解液二次電池に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】二次電池は充電することにより反復使用が可能であるため、ビデオカメラやポータブルコンピュータ等の電子機器に広く用いられている。この二次電池は、過充電されたり過電流放電されたりすると、極端な性能劣化を招く場合がある。そこで、通常的小型二次電池には、過充電や外部短絡などを防止するため、充放電時に電池電圧値や電流値をモニターして制御する制御回路が組み込まれている。

【0003】近年、これら二次電池の容量アップや特性改善が一段と進み、電気自動車(EV)などの動力源としても用いられるようになった。二次電池を電気自動車などの動力源として用いる場合、実用的なパフォーマンス

スを確保するため複数の電池を直列または並列に繋ぎ合わせて使用するのが一般的であり、このような場合にも各々の電池について、制御回路により電池電圧値や電流値をモニターして制御するようになっている。

【0004】ところが、このような大容量二次電池においても、電池の構成材料は小型二次電池と殆ど変わらないため、電池単体の比熱には大差がない。そのため、電池容量が大容量化すればするほど、それに比例して電池発熱量は大きくなる。このような電池発熱量の問題は、小型二次電池では余り問題にならなかったが、電池の大容量化に伴って次第に無視できなくなり、電池発熱量を管理する必要性が生じてきた。

【0005】二次電池の発熱量は外部環境や反応熱およびジュール熱によって左右される。中でも、二次電池の充放電電流によるジュール熱による発熱の影響が大きく、また、大電流放電時にその影響が顕著となる。

【0006】高エネルギー密度の要求を満たす非水電解液二次電池に属するリチウムイオン二次電池では、電解液やセパレータなどに有機系材料が多く用いられ、これらは一般的に融点が低いため、温度が上昇し過ぎると電池材料が変質したり、本来の機能を失うという問題点がある。特に、セパレータなどは融点付近から軟化が始まるため、内部短絡の原因となる虞れがある。また、電解液と正極・負極との化学反応などが引き起こされて電池の性能劣化を早めるという問題点がある。

【0007】図3は従来の二次電池における温度制御機構を示す図であり、図における従来の二次電池、一例として円筒型二次電池の電池本体1は、正極端子2、負極端子3および電池本体1の表面に取り付けられた熱電対(Thermo Couple)4によって構成されるとともに、熱電対4の出力は図示を省略した制御回路に接続されて構成される。

【0008】このような構成の従来の二次電池は、電池本体1の表面に取り付けられた熱電対4によって電池の表面温度を計測し、熱電対4に接続された制御回路(図示省略)によって電池の充放電時の電池電圧値や電流値をモニターして制御するようになっている。しかしながら、このような従来の二次電池の温度制御機構では、電池本体1の表面に配置された熱電対4によって表面温度を検知しているため、実際に反応の進行している電池内部の温度は検出することが出来ず、正確な温度制御が困難となる。

【0009】すなわち、小型の電池(形状を問わず)においては温度上昇が比較的小さいことや、内部と表面での温度差がさほど無いことから、表面温度をモニターすれば充分と考えられていた。ところが、前述の如く二次電池が電気自動車などの動力源として使用されるに至り、二次電池の電池サイズや電池容量も大きくなり、発熱量も格段に大きくなって電池内部と表面との内外温度差が無視出来なくなってきた。特に、円筒型二次電池に

においては、角型電池に比べて表面積が小さいことから、電池内部と表面との内外温度差が大きく無視出来なくなってきた。このため、実際に反応の進んでいる電池内部の温度検出および温度制御機構の開発が急務となっている。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる観点に鑑みてなされたもので、その課題は、従来の二次電池の温度制御機構では、電池内部の温度を検出・制御出来ないという問題点を改良し、正確な温度制御を可能とした非水電解液二次電池を提供することである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の非水電解液二次電池は、正極集電体の片面若しくは両面に正極活物質を塗布した正極と、負極集電体の片面若しくは両面に負極活物質を塗布した負極とをセパレータを介して積層して電池本体を形成する非水電解液二次電池において、電池本体の所定位置に一对の内部温度計測用端子を配設するとともに、電池本体内部、一例として電池長手方向の中央部の高温部に内部温度計測用端子に接続された熱電対を埋設して構成される。

【0012】本発明の非水電解液二次電池における一对の内部温度計測用端子には、熱電対によって検出された温度を基に、電池本体の充放電状態を制御する制御手段が接続されていることが望ましい。

【0013】本発明の非水電解液二次電池では、電池本体の所定位置に一对の内部温度計測用端子を配設するとともに、電池本体内部の高温部等に埋設された熱電対を備えて構成したため、一对の内部温度計測用端子を介して電池本体の内部温度をきめ細かく計測できるようになる。また、本発明の非水電解液二次電池の内部温度計測用端子に制御回路を接続することにより、熱電対から電池本体の内部温度を計測できるようになり、正確できめ細かい温度制御が可能となる。これに伴い非水電解液二次電池の安全性を高めつつ、電池性能を最大限に引き出すことが可能となる。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0015】先ず、図1を参照して本発明の非水電解液二次電池の外部構成を説明する。図1は本発明の非水電解液二次電池における外部構成を示す斜視図である。なお、従来技術で記載した事項と共通する部分には同一の参照符号を付すものとする。

【0016】図1に示す本発明の非水電解液二次電池5の構成は、電池本体1に配設された正極端子2および負極端子3の他、電池本体1の所定位置に配設された内部温度計測用端子6、7を備えて構成される。内部温度計測用端子6、7には、後述する電池本体1に埋設された熱電対（図示省略）が接続されている。

【0017】そして、熱電対の接続された内部温度計測用端子6、7間の電圧値を、内部温度計測用端子6、7に接続された制御回路（図示省略）等で計測することにより、電池本体1内部の温度を正確に検出することが可能になる。なお、内部温度計測用端子6、7の配設位置は例示した正極端子2側に限ることなく、負極端子3側やその他の箇所に自由に配置しても良いことは当然である。

【0018】次に、図2を参照して本発明の非水電解液二次電池の内部構成を工程順に説明する。図2は本発明の非水電解液二次電池の一例を一部破断して示す斜視図である。

【0019】本発明の非水電解液二次電池5を作成するにあたり、先ず、出発原料として石油ピッチを用い、これを焼成して粗粒状のピッチコークスを得る。この粗粒状のピッチコークスを粉碎してコークス材料粉末を得る。このコークス材料粉末を負極活物質担持体として、このコークス材料粉末を90重量部、結着剤としてポリフッ化ビニリデン（PVdF）10重量部とを混合して負極合剤を調合する。この負極合剤を溶剤であるN-メチルピロリドンに分散させてスラリー状とし、この負極合剤スラリーを厚さ10μmの銅箔である負極集電体に塗布し、溶剤を乾燥後、ローラプレス機により圧縮成形して厚み約190μmの負極9を得る。

【0020】次に、炭酸リチウム0.5モルを炭酸コバルト1モルと混合し、空气中900℃で5時間焼成してLiCoO<sub>2</sub>を得る。このLiCoO<sub>2</sub>を正極活物質とし、LiCoO<sub>2</sub>91重量部、導電剤としてグラファイトを6重量部、結着剤としてポリフッ化ビニリデン（PVdF）3重量部を混合して正極合剤とする。この正極合剤スラリーを厚さ20μmの帯状のアルミニウム箔である正極集電体の両面に塗布・乾燥し、その後ローラプレス機により圧縮成形して厚み約160μmの正極11を得る（以上、何れも図示省略）。

【0021】このようにして作製した負極9と正極11とを、例えば厚さ25μm微多孔性ポリプロピレンフィルムをセパレータ10とし、負極9-セパレータ10-正極11の順に積層して積層電極体12とする。このとき、電池本体1の最も温度が上昇する長手中央部の所定位置に、本発明の特徴事項たる熱電対4を挟んで巻芯8に巻き込むことにより積層電極体12を形成する。熱電対4の両端は電池本体1内部を経由して前述の内部温度計測用端子6、7に接続する。

【0022】その後、この積層電極体12をニッケルメッキを施した鉄製の電池缶（図示省略）に収納し、正極集電体からリード導出して正極端子2に接続する。同様に負極集電体からリードを導出して負極端子3（図1参照）として、円筒型非水電解液二次電池を完成する。

【0023】そして、この内部温度計測用端子6、7に制御回路（図示省略）を接続し、制御回路によって内部

5

温度計測用端子6、7間の電圧を計測するとともに、予め設定された適正電圧範囲から外れたときには充放電を抑制するなどのコントロールを行う。これにより、本発明の非水電解液二次電池5の暴走反応が生じない範囲、つまり、安全性を損なわない範囲において電池内に蓄えられた電池容量を最大限に引き出すことが可能となる。

【0024】以上本発明の好適な実施の形態例につき詳細な説明を加えたが、本発明はこの実施の形態例以外にも各種実施態様が可能である。例えば、実施の形態例として円筒型非水電解液二次電池を用いて説明したが、角型、扁平型電池にも本発明を適用することが可能である。また、非水電解液二次電池に限らずこれに属するリチウムイオン二次電池に適用されても同様の効果が得られることは論を待たない。

【0025】

【発明の効果】本発明の非水電解液二次電池によれば、電池本体の所定位置に一对の内部温度計測用端子を配設するとともに、電池本体内部の高温部に熱電対を埋設して構成したため、一对の内部温度計測用端子を介して電\*

6

\*池本体の内部温度をきめ細かく計測することが可能となる。また、本発明の非水電解液二次電池の内部温度計測用端子に制御回路を接続することにより、熱電対から電池本体の内部温度をきめ細かく計測できるようになり、正確できめ細かい電池の温度制御が可能となる。これに伴い非水電解液二次電池の安全性を高めつつ電池性能を最大限に引き出すことが出来、有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の非水電解液二次電池における外部構成を示す斜視図である。

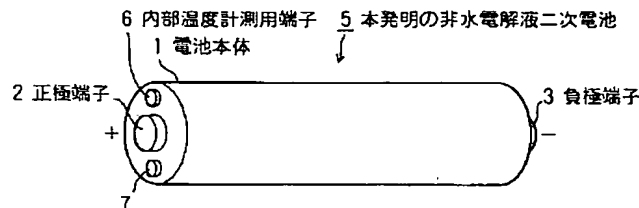
【図2】 本発明の非水電解液二次電池の一例を一部破断して示す斜視図である。

【図3】 従来の二次電池における温度制御機構を示す図である。

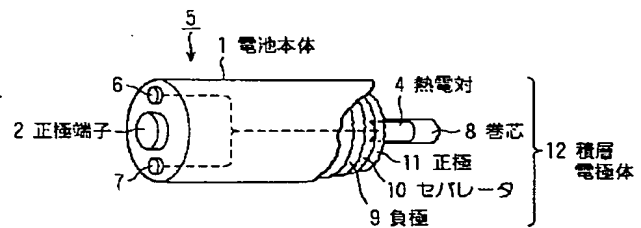
【符号の説明】

1…電池本体、2…正極端子、3…負極端子、4…熱電対、5…本発明の非水電解液二次電池、6、7…内部温度計測用端子、8…巻芯、9…負極、10…セパレータ、11…正極、12…積層電極体

【図1】



【図2】



【図3】

